

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Januar 2004 (22.01.2004)

PCT

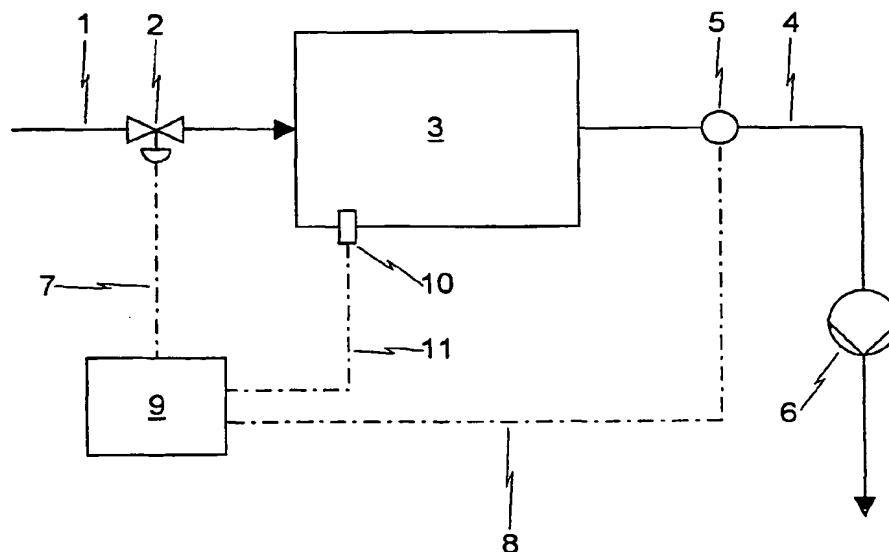
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/007779 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C21D 1/773, C23C 8/22
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007194
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
4. Juli 2003 (04.07.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 32 432.8 17. Juli 2002 (17.07.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LINDE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Abraham-Lincoln-Str. 21, 65189 Wiesbaden (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JURMANN, Alexander [DE/DE]; Am Angerbach 4b, 83666 Waakirchen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: LINDE AKTIENGESELLSCHAFT; Zentrale Patentabteilung, 82049 Höllriegelskreuth (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VACUUM CARBURIZING METHOD AND DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM UNTERDRUCKAUFKOHLEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for carburizing at subatmospheric pressures. According to said method, a treatment gas containing hydrocarbons is supplied to a treatment chamber and an exhaust stream exits said chamber. The opacity of the gas atmosphere that prevails in the treatment chamber (3) and/or the opacity of the exhaust stream (4) that exits said chamber (3) is/are determined and the supply of the treatment gas (1) containing hydrocarbons to the treatment chamber (3) is regulated in accordance with the opacity that has been determined. If an opacity value that has been set or can be set is exceeded, the supply of the treatment gas (1) containing hydrocarbons to the treatment chamber (3) can be interrupted, or the quantity of treatment gas (1) containing hydrocarbons that is supplied to said chamber (3) can be reduced.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufkohlen bei subatmosphärischen Drücken, wobei einem Behandlungsraum ein Kohlenwasserstoffhaltiges Behandlungsgas zugeführt wird und aus dem Behandlungsraum ein Abgasstrom austritt, beschrieben. Erfindungsgemäss wird die Opazität der in dem Behandlungsraum (3) herrschenden Gasatmosphäre und/oder die Opazität des aus dem Behandlungsraum (3) austretenden Abgasstromes (4) ermittelt und in Abhängigkeit von der ermittelten Opazität die Zuführung des Kohlenwasserstoffhaltigen Behandlungsgases (1) in den Behandlungsraum (3) geregelt. Bei Überschreiten eines eingestellten oder einstellbaren Opazitätswertes kann die Zuführung des Kohlenwasserstoffhaltigen Behandlungsgases (1) in den Behandlungsraum (3) unterbrochen oder die Menge des dem Behandlungsraum (3) zugeführten Kohlenwasserstoffhaltigen Behandlungsgases (1) reduziert werden.

## Beschreibung

### Verfahren und Vorrichtung zum Unterdruckaufkohlen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufkohlen bei subatmosphärischen Drücken, wobei einem Behandlungsraum ein Kohlenwasserstoff-haltiges Behandlungsgas

5 zugeführt wird und aus dem Behandlungsraum ein Abgasstrom austritt.

Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Aufkohlen bei subatmosphärischen Drücken, aufweisend wenigstens einen Behandlungsraum, wenigstens eine Zuführleitung, über die dem Behandlungsraum ein Kohlenwasserstoff-haltiges

10 Behandlungsgas zugeführt wird, und wenigstens eine Abpumpleitung, über die der Abgasstrom mittels einer Abpumpvorrichtung aus dem Behandlungsraum abgezogen wird.

Ein gattungsgemäßes Verfahren zum Aufkohlen bei subatmosphärischen Drücken sind bspw. aus dem Fachartikel "Die Beeinflussung der Kohlenstoffübertragung bei der Unterdruckaufkohlung", Fachzeitschrift HTM 54 (1999), bekannt.

15

Bei den zum Stand der Technik zählenden Verfahren und Vorrichtungen zum Aufkohlen bei subatmosphärischen Drücken – hierbei wird vorzugsweise bei Drücken bis zu 20 mbar gearbeitet – stellt sich das Problem, dass bei einem Überschreiten der Rußgrenze ein Verrußen der Anlage – also sowohl des Behandlungsraumes als auch der Abpumpleitung – erfolgt. Ferner kommt es im Inneren des Behandlungsraumes zu einer unerwünschten Teerbildung.

20

Die Ursache hierfür ist darin begründet, dass es bei der Zuführung einer vorgegebenen Menge und Zusammensetzung an bzw. eines Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases in den Behandlungsraum zu einem unkontrollierten Zersetzen von überschüssigen Kohlenwasserstoffen kommen kann. Ferner kann die berechnete Kohlenwasserstoff-Vorgabe zu niedrig sein, was im Ergebnis zu falschen

25

30

Berechnungen in der Kohlenstoffübergangs- und Kohlenstoffverlaufsrechnung führt.

Nachteilig bei den zum Stand der Technik zählenden Verfahren ist ferner, dass bei der Kalkulation des übertragenen Kohlenstoffes immer von der theoretischen Zusammensetzung des verwendeten Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases ausgegangen wird. Dies bedeutet beispielsweise, dass bei der Verwendung von

5 Propan als Kohlenwasserstoff-haltiges Behandlungsgas von der Zusammensetzung  $C_3H_8$  ausgegangen wird. Bei der Verwendung von technischem Propan ist jedoch nur der Heizwert, nicht jedoch die exakte Zusammensetzung garantiert. Die Summe des Kohlenstoffes im technischen Propan ist daher nicht identisch mit dem theoretischen C-Gehalt von reinem Propan, der bei der Kalkulation der übertragenen

10 Kohlenstoffmenge berücksichtigt wird. Daraus resultieren ebenso Fehler im Berechnungsergebnis.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren sowie eine gattungsgemäße Vorrichtung zur Aufkohlung bei subatmosphärischen Drücken

15 anzugeben, das bzw. die die vorgenannten Nachteile vermeidet.

Verfahrensseitig wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Opazität der in dem Behandlungsraum herrschenden Gasatmosphäre und/oder die Opazität des aus dem Behandlungsraum austretenden Abgasstromes ermittelt und in Abhängigkeit von der

20 ermittelten Opazität die Zuführung des Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases in den Behandlungsraum geregelt wird.

Vorrichtungsseitig wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass in der Zuführleitung wenigstens ein Ventil angeordnet ist, in dem Behandlungsraum wenigstens eine

25 Einrichtung zur Ermittlung der Opazität der in dem Behandlungsraum herrschenden Gasatmosphäre und/oder in der Abpumpleitung wenigstens eine Opazitätssonde angeordnet ist und eine Auswerteeinheit vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von der mittels der Einrichtung zur Ermittlung der Opazität der in dem Behandlungsraum herrschenden Gasatmosphäre und/oder der Opazitätssonde ermittelten Opazität des

30 Abgasstromes die Zuführung des Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases in den Behandlungsraum durch Ansteuerung des Ventils regelt.

Das erfindungsgemäße Verfahren, die erfindungsgemäße Vorrichtung sowie weitere Ausgestaltungen des- bzw. derselben seien im Folgenden anhand des in der Figur

35 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Figur zeigt einen lediglich schematisch dargestellten Behandlungsraum 3, dem über eine Zuführleitung 1 das Kohlenwasserstoff-haltige Behandlungsgas zugeführt wird. Als Kohlenwasserstoff-haltige Behandlungsgase werden vorzugsweise  
5 verwendet: Alkane, Alkene, Alkine, Derivate der Vorgenannten, ggf. in Verbindung mit Wasserstoff.

Über die Abpumpleitung 4, in der eine Vakuumpumpe 6 angeordnet ist wird der gewünschte subatmosphärische Druck in dem Behandlungsraum 3 eingestellt. Wie  
10 bereits erwähnt, wird vorzugsweise bei Drücken bis zu 20 mbar, vorzugsweise bei Drücken zwischen 3 und 20 mbar gearbeitet.

Erfindungsgemäß ist nunmehr in der Zuführleitung 1 ein Ventil, insbesondere ein Regelventil 2 angeordnet. Die Abpumpleitung 4 weist erfindungsgemäß eine  
15 Opazitätssonde 5 auf. Sowohl das Regelventil 2 als auch die Opazitätssonde 5, sind über Datenleitungen 7 bzw. 8 mit einer Auswerteeinheit 9 verbunden. Die Auswerteeinheit (9) ermöglicht – entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung – die Einstellung eines Opazitätsgrenzwertes.

20 Erfindungsgemäß wird nunmehr die Opazität des aus dem Behandlungsraum 3 über die Abpumpleitung 4 austretenden Abgasstromes ermittelt bzw. gemessen und in Abhängigkeit von der ermittelten Opazität die Zuführung des Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases über die Zuführleitung 1 in den Behandlungsraum 3 geregelt.

25 Hierbei kann bei Überschreiten eines eingestellten bzw. einstellbaren Opazitätswertes des über die Abpumpleitung 4 aus dem Behandlungsraum 3 abgezogenen Abgasstromes die Zuführung des Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases über die Zuführleitung 1 in den Behandlungsraum 3 entweder gänzlich unterbrochen oder  
30 die Menge des dem Behandlungsraum 3 zugeführten Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases zumindest reduziert werden. Wird der eingestellt bzw. einstellbare Opazitätswert wieder unterschritten, so kann die Zuführung des Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases in den Behandlungsraum 3 wieder aufgenommen bzw. die Menge des zugeführten Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases wieder erhöht

werden. Die Erfindung ermöglicht somit eine kontinuierliche Regelung des dem Behandlungsraum 3 zugeführten Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases.

Alternativ oder zusätzlich zu der in der Abpumpleitung 4 vorgesehenen Opazitätssonde 5 kann eine Einrichtung 10 zur Ermittlung der Opazität der in dem Behandlungsraum 3 herrschenden Gasatmosphäre vorgesehen sein. Diese Einrichtung 10 zur Ermittlung der Opazität ist über eine Datenleitung 11 ebenfalls mit der Auswerteeinheit 9 verbunden.

10 Die vorgenannte Einrichtung 10 zur Ermittlung der Opazität der in dem Behandlungsraum 3 herrschenden Gasatmosphäre kann auch als ein Beobachtungsstutzen ausgebildet sein. Die Einrichtung 10 zur Ermittlung der Opazität der in dem Behandlungsraum 3 herrschenden Gasatmosphäre ermöglicht eine chargennahe Messung der in dem Behandlungsraum 3 herrschenden Gasatmosphäre.

15 Verfälschende Effekte, die bspw. bei der Abkühlung des aus dem Behandlungsraum 3 abgezogenen Abgasstromes auftreten können, werden bei dieser Verfahrensvariante vermieden. Nachteilig bei dieser Verfahrensweise ist jedoch, dass das Ausscheiden von Aerosolen, das erst bei der Abkühlung des Abgasstromes erfolgt, in dem Behandlungsraum 3 selbst noch nicht sichtbar und damit feststellbar ist.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht somit eine kontrollierte Zuführung des Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases in den Behandlungsraum, wodurch ein unkontrolliertes Zersetzen von überschüssigen Kohlenwasserstoffen in dem Behandlungsraum sowie der Abpumpleitung und damit

25 eine Ruß- und Teerbildung wirkungsvoll vermieden werden können. Ein Großteil der unerwünschten Ablagerungen innerhalb des Behandlungsraumes, an dem in dem Behandlungsraum zu behandelnden Material oder in der Abpumpleitung wird durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. durch die erfindungsgemäße Vorrichtung sicher vermieden.

30

Patentansprüche

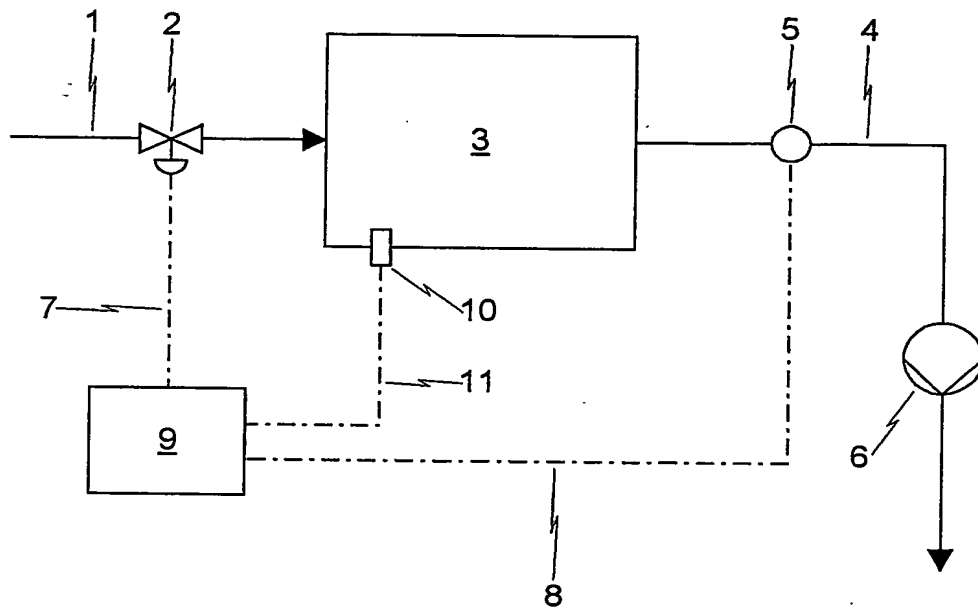
1. Verfahren zum Aufkohlen bei subatmosphärischen Drücken, wobei einem Behandlungsraum ein Kohlenwasserstoff-haltiges Behandlungsgas zugeführt wird und aus dem Behandlungsraum ein Abgasstrom austritt, **dadurch**  
5 **gekennzeichnet**, dass die Opazität der in dem Behandlungsraum (3) herrschenden Gasatmosphäre und/oder die Opazität des aus dem Behandlungsraum (3) austretenden Abgasstromes (4) ermittelt und in Abhängigkeit von der ermittelten Opazität die Zuführung des Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases (1) in den Behandlungsraum (3) geregelt wird.  
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten eines eingestellten oder einstellbaren Opazitätswertes die Zuführung des Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases (1) in den Behandlungsraum (3)  
15 unterbrochen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten eines eingestellten oder einstellbaren Opazitätswertes die Menge des dem Behandlungsraum (3) zugeführten Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases  
20 (1) reduziert wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Behandlungsraum (3) ein Druck zwischen 3 und 20 mbar eingestellt wird.  
25
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Kohlenwasserstoff-haltiges Behandlungsgas (1) Alkane, Alkene, Alkine oder Derivate der Vorgenannten, denen Wasserstoff zu gemischt werden kann, verwendet werden.

6. Vorrichtung zum Aufkohlen bei subatmosphärischen Drücken, aufweisend wenigstens einen Behandlungsraum, wenigstens eine Zuführleitung, über die dem Behandlungsraum ein Kohlenwasserstoff-haltiges Behandlungsgas zugeführt wird, und wenigstens eine Abpumpleitung, über die der Abgasstrom mittels einer
- 5 Abpumpvorrichtung aus dem Behandlungsraum abgezogen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Zuführleitung (1) wenigstens ein Ventil (2) angeordnet ist, in dem Behandlungsraum (3) wenigstens eine Einrichtung (10) zur Ermittlung der Opazität der in dem Behandlungsraum (3) herrschenden Gasatmosphäre und/oder in der Abpumpleitung (4) wenigstens eine
- 10 Opazitätssonde (5) angeordnet ist und eine Auswerteeinheit (9) vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von der mittels der Einrichtung zur Ermittlung der Opazität der in dem Behandlungsraum (3) herrschenden Gasatmosphäre und/oder der Opazitätssonde (5) ermittelten Opazität des Abgasstromes (4) die Zuführung des Kohlenwasserstoff-haltigen Behandlungsgases (1) in den Behandlungsraum (3)
- 15 durch Ansteuerung des Ventils (2) regelt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (2) ein Regelventil ist.
- 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit (9) die Einstellung eines Opazitätsgrenzwertes ermöglicht.



Fig. 1/1

Fig.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 07194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C21D1/773 C23C8/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C21D C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 26 36 273 A (IPSEN IND INT GMBH) 16 February 1978 (1978-02-16)	1,2,5,6, 8
Y	the whole document	3,7
X	& US 4 232 852 A (F.LIMQUE ET AL) 11 November 1980 (1980-11-11) abstract; example 1	4
Y	EP 0 156 147 A (LINDE AG) 2 October 1985 (1985-10-02) claims 4-8	3,7
A	DE 37 25 174 A (LINDE AG) 9 February 1989 (1989-02-09) column 3, line 8 - line 15	1,3,6,7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 December 2003

Date of mailing of the international search report

17/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lilimpakis, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 90/07194

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 472 209 A (CONRAD RUEDIGER ET AL) 18 September 1984 (1984-09-18) abstract column 5, line 38 - line 53; example 1 -----	1,2,6,8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 07194

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2636273	A	16-02-1978	DE 2636273 A1	16-02-1978
			ES 461548 A1	01-06-1978
			FR 2361476 A1	10-03-1978
			GB 1534463 A	06-12-1978
			JP 1215617 C	27-06-1984
			JP 53022131 A	01-03-1978
			JP 58048626 B	29-10-1983
			US 4232852 A	11-11-1980
			US 4168186 A	18-09-1979
EP 0156147	A	02-10-1985	DE 3406792 A1	29-08-1985
			AT 28480 T	15-08-1987
			AU 572259 B2	05-05-1988
			AU 3848685 A	29-08-1985
			BR 8500773 A	08-10-1985
			DE 3560367 D1	27-08-1987
			EP 0156147 A1	02-10-1985
			ZA 8501358 A	30-10-1985
DE 3725174	A	09-02-1989	DE 3725174 A1	09-02-1989
US 4472209	A	18-09-1984	DE 3038078 A1	06-05-1982
			AT 369792 B	25-01-1983
			AT 539980 A	15-06-1982
			AU 543782 B2	02-05-1985
			AU 6915481 A	22-04-1982
			BR 8102150 A	17-08-1982
			DE 3170866 D1	11-07-1985
			DK 433181 A	09-04-1982
			EP 0049530 A1	14-04-1982
			ES 8206658 A1	16-11-1982
			GR 75086 A1	13-07-1984
			GR 75375 A1	13-07-1984
			NO 813283 A	13-04-1982
			ZA 8102500 A	28-04-1982

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C21D1/773 C23C8/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C21D C23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 26 36 273 A (IPSEN IND INT GMBH) 16. Februar 1978 (1978-02-16)	1,2,5,6, 8
Y	das ganze Dokument	3,7
X	& US 4 232 852 A (F.LIMQUE ET AL) 11. November 1980 (1980-11-11) Zusammenfassung; Beispiel 1 ---	4
Y	EP 0 156 147 A (LINDE AG) 2. Oktober 1985 (1985-10-02) Ansprüche 4-8 ---	3,7
A	DE 37 25 174 A (LINDE AG) 9. Februar 1989 (1989-02-09) Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 15 ---	1,3,6,7
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lilimpakis, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 472 209 A (CONRAD RUEDIGER ET AL) 18. September 1984 (1984-09-18) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 38 - Zeile 53; Beispiel 1 -----	1,2,6,8

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 0007194

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2636273	A	16-02-1978	DE	2636273 A1	16-02-1978
			ES	461548 A1	01-06-1978
			FR	2361476 A1	10-03-1978
			GB	1534463 A	06-12-1978
			JP	1215617 C	27-06-1984
			JP	53022131 A	01-03-1978
			JP	58048626 B	29-10-1983
			US	4232852 A	11-11-1980
			US	4168186 A	18-09-1979
EP 0156147	A	02-10-1985	DE	3406792 A1	29-08-1985
			AT	28480 T	15-08-1987
			AU	572259 B2	05-05-1988
			AU	3848685 A	29-08-1985
			BR	8500773 A	08-10-1985
			DE	3560367 D1	27-08-1987
			EP	0156147 A1	02-10-1985
			ZA	8501358 A	30-10-1985
DE 3725174	A	09-02-1989	DE	3725174 A1	09-02-1989
US 4472209	A	18-09-1984	DE	3038078 A1	06-05-1982
			AT	369792 B	25-01-1983
			AT	539980 A	15-06-1982
			AU	543782 B2	02-05-1985
			AU	6915481 A	22-04-1982
			BR	8102150 A	17-08-1982
			DE	3170866 D1	11-07-1985
			DK	433181 A	09-04-1982
			EP	0049530 A1	14-04-1982
			ES	8206658 A1	16-11-1982
			GR	75086 A1	13-07-1984
			GR	75375 A1	13-07-1984
			NO	813283 A	13-04-1982
			ZA	8102500 A	28-04-1982